

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУРОШНЕКОВЫХ МАШИН ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

EXPERIENCE OF AUGERING MACHINES UTILIZATION FOR CONSTRUCTION OF THE URBAN UNDERGROUND COMMUNICATIONS

МАМЕТЬЕВ Леонид¹, ДРОЗДЕНКО Юрий¹, ЛЮБИМОВ Олег²

Mamet Leonid¹, Drozdenko Yuriy¹, LYBIMOV Oleg²

- (1. Кузбасский государственный технический университет, Горно-Электромеханический факультет, 650000, Кемерово, Россия
 2. Кузбасский государственный технический университет, механико-машиностроительный факультет, 650000, Кемерово, Россия)
- (1. Kuzbass State Technical University, for Mining & Electrical Engineering, 650000, Kemerovo, Russia
 2. Kuzbass State Technical University, Mechanical Engineering Faculty, 650000, Kemerovo, Russia)

Резюме: В статье содержится информация о бурошнековых машинах горизонтального бурения, разработанных сотрудниками КузГТУ на базе узлов и механизмов серийно выпускаемых машин угольного машиностроения и их практического применения в промышленных условиях.

Abstract: The article contains information about augering machines for horizontal drilling developed by the Kuzbass State Technical University staff based on the units and machinery of the commercially manufactured coal equipment and their practical use in practice.

Ключевые слова: бурошнековая машина, горизонтальная скважина

Keywords: auger / augering machine, horizontal well

Введение/Introduction

Совокупность климатических, экологических, экономических, технических и социальных факторов, свойственная Кузбассу и Сибирскому региону в целом, делает технологии бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций привлекательными с точки зрения потенциальных заказчиков оборудования и услуг. Однако широкий диапазон грунтовых условий, диаметров и протяженности прокладываемых коммуникаций требует от исполнителя наличия нескольких типоразмеров бурошнековых установок, что влечет затраты на приобретение, хранение и содержание достаточно большого парка техники. Налицо необходимость создания универсального оборудования, адаптируемого под условия заказчика.

Исследования, проводимые кафедрой горных машин и комплексов Кузбасского государственного технического университета на протяжении нескольких десятилетий, позволяют считать одним из перспективных средств реализации бестраншейных технологий комплексы бурошнекового типа.

Описание работы/Characteristic of the work

Применение в составе машинного агрегата бурошнековой машины электропривода вращения бурового става позволяет, несмотря на явную неоптимальность массогабаритных показателей, активно использовать в качестве компонентов хорошо зарекомендовавшие себя конструкции

редукторов, а также насосные станции, используемые в горном оборудовании, тем самым сокращая конструкторскую и технологическую подготовку.

С учетом этого, в течение ряда лет кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ было разработано и изготовлено на базе установки УБСР-25 и станков БГА-2, БГА-4 и БГА-2М пять машин горизонтального бурения со шнековыми буровыми ставами диаметром 0,48 м и 0,135 м. Основные сведения о технических характеристиках машин приведены в таблице 1. Все бурошнековые машины оснащены гидравлическими механизмами подачи и отличаются компоновочными схемами, расположением опорных элементов и гидроцилиндров перемещения.

Кафедрой также были сконструированы и испытаны в составе действующих бурошнековых комплексов машинные агрегаты, снабженные гидроприводом вращения. Это благоприятно сказалось на габаритах и массе, а также расширило диапазон возможных статических и динамических режимов нагружения агрегатов, необходимость в которых возникает при бурении. Однако это приводит к необходимости создания уникального выносного гидравлического оборудования и осложнению эксплуатации в условиях низких температур.

Таблица 1. Характеристики бурошнекового оборудования

	Буровые станки с электрическим приводом				Станки с гидравлическим приводом
	БШМ-2	БШМ-4	БШМ-2М	БШМ-СР70М	МММ-1
1. Диаметр скважины, мм - прямой ход - обратный ход	160-1240	160-1240	160-1440	540-1640	540-1640
2. Мощность двигателя, кВт	11/20/30	30	18.5/30	55	30
3. Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	115/37	27/42	35.5/61	30	30
4. Количество гидродомкратов подачи, шт.	2	4	4	4	4
5. Габаритные размеры, м - длина - ширина - высота	3; 9; 14 1,2 1,15; 1,8	5; 7; 12 1,4 2,0	4; 8; 12 1,42 1,65	4; 8; 12 1,42 1,65	4; 8; 12 1,42 1,65

Проведенные промышленные исследования комплекта бурошнекового оборудования позволили оценить режимные параметры различных способов бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин (рис. 1, 2). Бурение осуществлялось в глине с естественной влажностью $W = 20 - 30 \%$. Увлажнение продуктов разрушения производилось до влажности $W = 45 - 55\%$. Увлажнение продуктов бурения приводило к существенному снижению мощности на

вращение бурового инструмента как при бурении прямым ходом, так и при расширении скважины. Зависимость мощности, затрачиваемой на вращение бурового инструмента, от длины скважины при бурении прямым ходом скважины диаметром 0,54м и её расширении с увлажнением и без увлажнения продуктов разрушения представлены на рис. 3.

Это позволило оценить достоверность данных о процессах функционирования комплектов бурошнекового оборудования, реализующих различные способы одноэтапных и двухэтапных технологических схем бурения, и получить обобщающие научно-технические рекомендации по режимам бурения и совершенствованию бурошнековых машин.

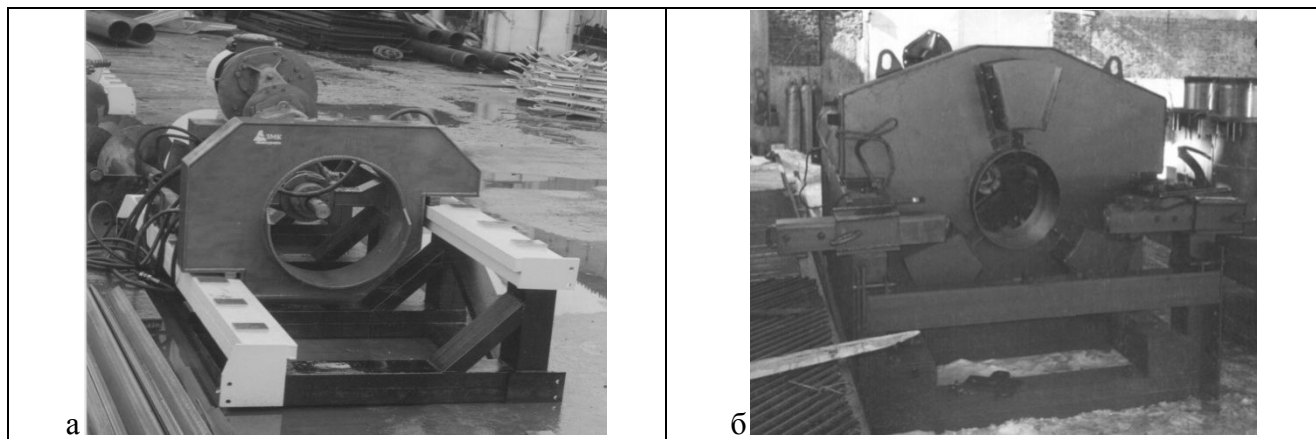


Рис.1. Конструкции бурошнековых машин: а - с электрическим приводом; б - с гидравлическим приводом

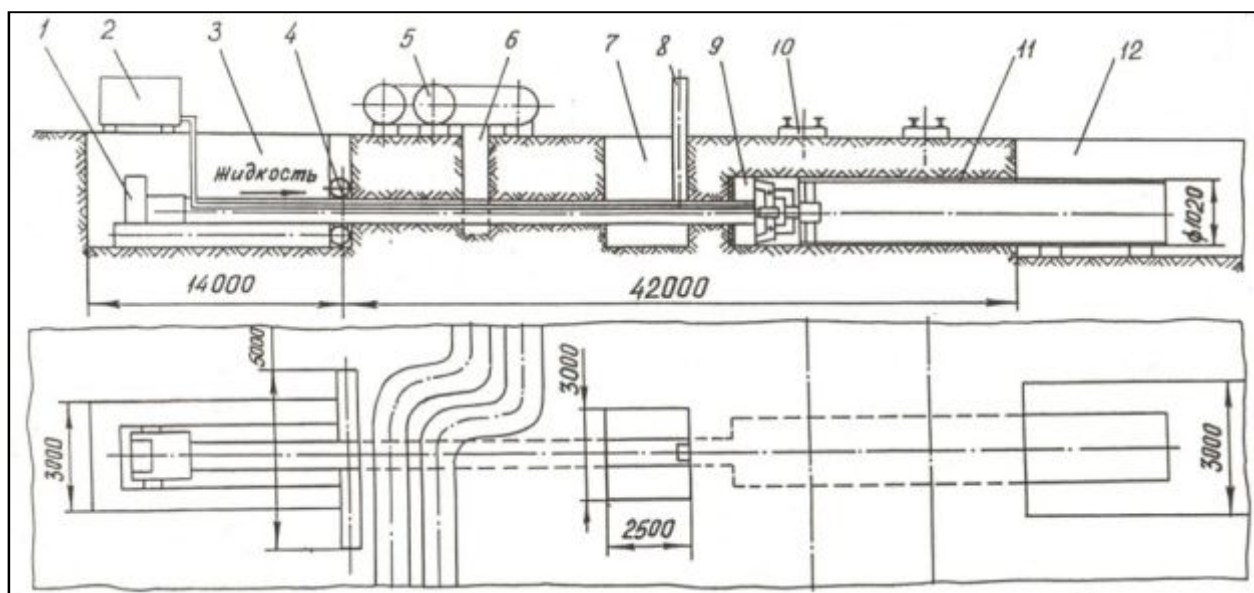


Рис.2. Схема проведения горизонтальной скважины для газопровода в одном из промышленных центров Кузбасса: 1-бурошнековая установка; 2-емкость в жидкость; 3-рабочий котлован; 4-якорь; 5-теплотрасса; 6-бетонная опора; 7-промежуточный котлован; 8-свая; 9-расширитель обратного хода; 10-железнодорожный путь; 11-кожух; 12-приемный котлован

При проведении испытаний фиксировались: мощность, потребляемая электродвигателем вращателя; напряжение в сети; частота вращения вала электродвигателя; скорость и усилие подачи бурового инструмента на забой. В комплект измерительной аппаратуры входил приборный комплект для регистрации электрических характеристик, манометрический комплект. Определение требуемого расхода воды осуществлялось по расчету, а его установление и контроль производились путем измерения времени наполнения мерной емкости. Влажность продуктов разрушения контролировалась путем отбора и высушивания проб. Усилие подачи регулировалось с помощью предохранительного клапана насосной станции. Частота вращения устанавливалась путем подбора звездочек цепной передачи, и переключением скоростей редуктора.

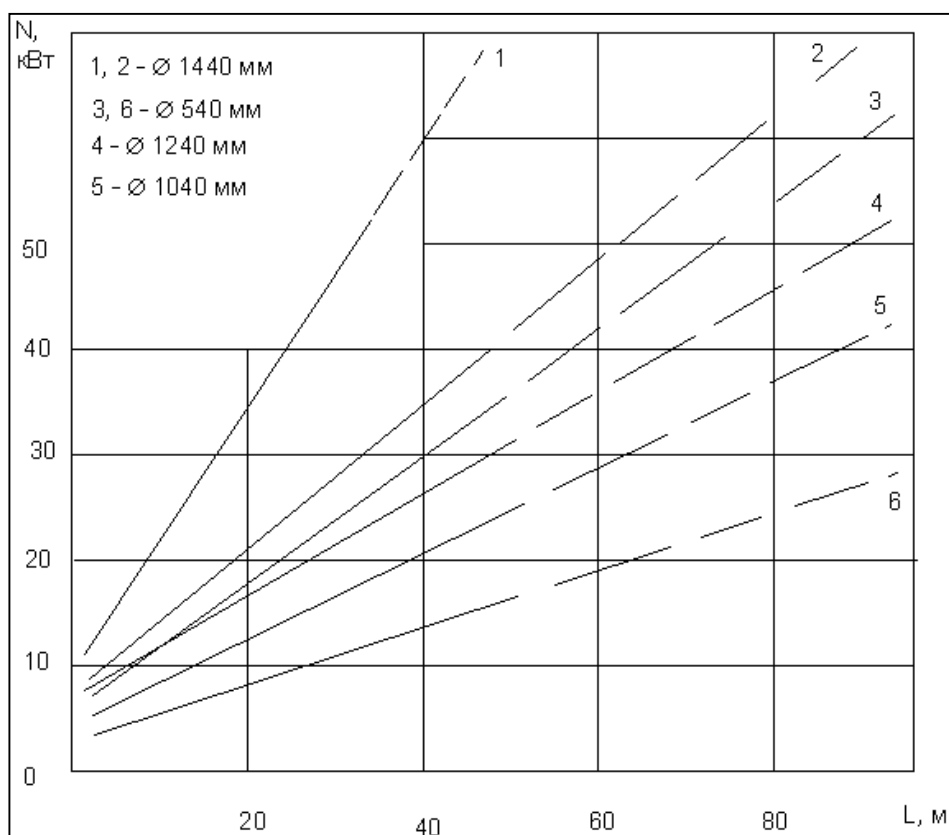


Рис. 3. Зависимость мощности вращателя при бурении от длины скважины
1, 3 – “сухое” бурение; 2, 4, 5, 6 – бурение с увлажнением

Испытания показали, что одной из наиболее универсальных конструкций подшипниковых узлов, пригодных для использования в качестве опорно-якорных устройств рабочих органов, а также в качестве опорно-центрирующих устройств шнекового бурового става и прицепных приспособлений, является конструкция, представленная на рис. 4.

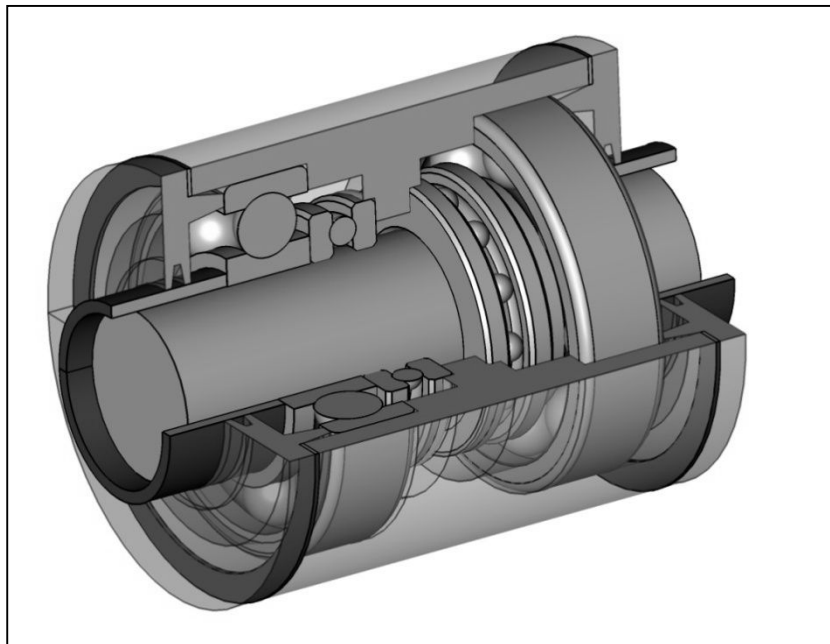


Рис.4. Конструкция подшипникового узла.

В конструкции рационально скомпонованы подшипники качения радиального и упорного типа, она имеет определенный потенциал в отношении массогабаритных и энергетических характеристик, а также в отношении повышения эксплуатационной надежности.

Заключение/Conclusion

1. Опыт использования бурошнековых машин для сооружения подземных коммуникаций в условиях Кузбасса позволяет сделать вывод о том, что наиболее перспективной технологией, обеспечивающей снижение энергозатрат, стоимости, удобство эксплуатации и размещения бурошнекового оборудования, является двухэтапное бурение скважин путем первоначальной проходки пионерной горизонтальной скважины и последующего ее разбуривания расширителями обратного хода.

2. Установлено, что переход продуктов разрушения в текучее состояние при их искусственном увлажнении позволяет повысить коэффициент заполнения шнекового бурового става до 0,45 (при отсутствии переброса), до 1,0 (с перебросом) и снизить крутящий момент на транспортирование глины в 4-9 раз, угля в 3-4 раза, песка в 2-3 раза по сравнению с сухим способом бурения для всех испытанных типов буровых ставов.

3. Рекомендовано использование типовых узлов серийно выпускаемого оборудования для применения в бурошнековых комплексах с целью сокращения конструкторской и технологической подготовки и выявлены рациональные конструкции подшипниковых узлов.



**Кузбасский
государственный
технический
университет**
РОССИЯ, г. Кемерово



**Шаньдунский
научно-технический
университет**
КНР, г. Циндао



**Российско – Китайский симпозиум
«Строительство и эксплуатация угольных шахт
и городских подземных сооружений»**



**27-30 сентября 2010 года
РОССИЯ, г. Кемерово**

**VI РОССИЙСКО-КИТАЙСКИЙ
СИМПОЗИУМ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ УГОЛЬНЫХ
ШАХТ И ГОРОДСКИХ
ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

60-летию КузГТУ посвящается

28 сентября 2010 года
Кемерово

УДК 622.33.002+624.1.

Строительство и эксплуатация угольных шахт и городских подземных сооружений : материалы VI Российско-китайского симпозиума, Кемерово, 28 сент 2010 г. / отв. ред. С. Д. Евменов ; зам. отв. ред. В. Ю. Блюменштейн ; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2010. – 365 с.

ISBN 978-5-89070-759-8

В сборнике представлены материалы ученых и специалистов академических, отраслевых институтов, вузов, промышленных предприятий России и Китая по строительству и эксплуатации угольных шахт и городских подземных сооружений.

Симпозиум призван отразить современное состояние и последние достижения в области строительства и эксплуатации городских подземных сооружений и угольных шахт, а также наметить перспективные направления исследований по разработке эффективных мер предупреждения аварий и несчастных случаев.

Сборник предназначен для специалистов, работающих в области строительства и эксплуатации угольных шахт и городских подземных сооружений, работников органов Ростехнадзора, сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов, специалистов органов государственной власти, а также для всех заинтересованных лиц.

УДК 622.33.002+624.1

© Кузбасский государственный
технический университет, 2010

ISBN ISBN 978-5-89070-759-8

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО	ПОДЗЕМНЫХ	СООРУЖЕНИЙ	
И ШАХТ				7
СТРОИТЕЛЬСТВО ПОДЗЕМНОГО БУНКЕРА БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА НА ШАХТЕ «РАСПАДСКАЯ»				
<i>ПЕРШИН Владимир, ВОЙТОВ Михаил, БАКАНЯЕВ Сергей, КУРТИГЕШЕВ Виктор</i>				8
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ				
<i>КАССИХИНА Елена, БУТРИМ Никита</i>				16
WATER CONTROL BY SURFACE PRE-GROUTING DURING DEEP SHAFT SINKING IN TANGKOU MINE				
<i>Qiao Weiguo, Meng Qingbin, Lv Yanxin, Lin Dengge</i>				24
РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ ОПОРНОГО ВЕНЦА НАКЛОННОГО СТВОЛА				
<i>ВОЙТОВ Михаил, БУДНИКОВ Павел</i>				29
ANALYSIS OF THE FROZEN-HEAVE STRESS OF SHAFT LINING IN FREEZING CONSTRUCTION IN SOFT ROCK MASS				
<i>Wang Weiming, Jia Haibin, Zhang Xiaoyan</i>				35
РЕМОНТ АРМИРОВКИ КЛЕТЕВОГО СТВОЛА ФИЛИАЛА «ШАХТА «ОСИННИКОВСКАЯ» ОАО «ОУК «ЮЖКУЗБАССУГОЛЬ»				
<i>ПЕРШИН Владимир, ВОЙТОВ Михаил, ПОПОВ Сергей</i>				41
SHAFT LINING LOAD AND STRUCTURE OF FROZEN SHAFT SINKING IN THE THICK OVERBURDEN				
<i>Fu Houli, Mu Zonghai, Ji Biao</i>				47
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БВР ПРИ ПРОХОДКЕ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ВРУБОВ КВВ И КВСВ				
<i>САБАНЦЕВ Алексей, ВОЙТОВ Михаил</i>				56
ВЛИЯНИЕ ПЕРЕНОСА ВЛАГИ НА ФОРМИРОВАНИЕ НЕОДНОРОДНОГО НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ВОКРУГ ТОННЕЛЯ КАНАЛИЗАЦИОННОГО КОЛЛЕКТОРА В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ				
<i>ПОПОВ Владимир</i>				63
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОДНОРАСТВОРНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК				
<i>РУДКОВСКИЙ Дмитрий, ПРОСТОВ Сергей</i>				69
ANALYZING THE MONITORING DATA OF SURROUNDING ROCK DURING TUNNEL CONSTRUCTION				
<i>Wu Yankai, Zhang Hongpo, Xi Xiaohua</i>				78
THE SIMULATED STUDY OF CLOSELY OVERLAPPED TUNNELS UNDER THE INFLUENCE OF DIFFERENT EXCAVATION METHODS				
<i>Chen Bingzhi, Wang Weiming, Lu Linhai, Wang Qingbiao</i>				5
RESEARCH ON NONLINEAR SEISMIC RESPONSE MODAL OF SHALLOW EMBEDDED TUNNEL				
<i>Liu Yan, Deng Peng</i>				95
ПОВЫШЕНИЕ ФОНДООТДАЧИ САМОХОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ МНОГОЗАБОЙНОМ ПРОХОДЕ РАЗВЕТВЛЕННЫХ СИСТЕМ ПОДЗЕМНЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК				
<i>ЛУКЬЯНОВ Виктор, ПАНКРАТОВ Алексей</i>				100
КОНСОЛИДИРУЮЩЕЕ КРЕПЛЕНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК				
<i>МАЙОРОВ Александр, ХЯМЯЛЯЙНЕН Вениамин</i>				108
ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ В ЗАДАЧАХ АНАЛИЗА ГОРНТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ				
<i>НАЗАРОВ Дмитрий</i>				117
УПРАВЛЕНИЕ ШАХТНЫМ СТРОИТЕЛЬСТВОМ КУЗБАССА В 1930-1990-х г.г.				
<i>Дерюшев Александр</i>				121

EFFECT PROBLEMS OF FOUNDATION PIT ENGINEERING <i>Lu Yuhua, Liu Quan</i>	129
NUMERICAL SIMULATION AND DEFORMATION ANALYSIS OF DEEP FOUNDATION PIT SUPPORTED BY COMPOSITE SOIL NAILING <i>Li Zhipeng, Yu Yongxian</i>	133
RESEARCH AND APPLICATION OF COMPOSITE SOIL NAILING TECHNOLOGY IN FOUNDATION PIT SUPPORTING <i>Yan Wenpeng, Zhao Jingyi</i>	139
STUDY ON REINFORCEMENT TECHNIQUE BY INJECTION GROUT IN DEEP SOFT ROCK SUPPORTING <i>Shi Mingchen, Qu Zhengzhan, Chi Jinyuan, Can Wang, Zhang Chengfu</i>	146
STUDY ON FREEZING-THAWING QUALITY OF RECYCLED AGGREGATE CONCRETE AND ORDINARY CONCRETE <i>Wang Chong-ge, Yang Ning, Liu Peng</i>	150
UNDERGROUND COMPLEX IN THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL ENVIRONMENT IN MODERN URBAN AREAS <i>Zhao Jingwei</i>	156
MEASUREMENT AND ANALYSIS OF VIBRATION RESPONSE CHARACTERISTICS OF ORDINARY MASONRY STRUCTURE <i>Chen Shihai, Yan Yongfeng, Xu Qi, Zhang Qiuhua, Lin Congmou</i>	161
PREDICTION OF COMMERCIAL DEVELOPMENT ALONG THE RAIL TRANSIT ON EXAMPLE OF CHANGJIANG ROAD IN QINGDAO ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT ZONE <i>Dai Peng, JIA Qiong</i>	168
RESEARCH ON THE ZED DIRECT USE TECHNOLOGY OF ROOF RAINWATER <i>Kong Fanying, Liu Zijing</i>	174
STABILITY ANALYSIS OF DIFFERENT FORMS OF SECTION OF AXIAL COMPRESSION MEMBER <i>Li Ya'nan, ZHeng Chun-yan, Lin Yueqing</i>	178
СЕКЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	183
STUDY ON THE REINFORCEMENT AND SUPPORTING TECHNIQUE OF DEEP SOFT ROCK ROADWAY <i>Meng Qinghui, Zhang Chengfu, Wang Can, Chi Jinyuan, Qu Zhengzhan</i>	184
STUDY AND APPLICATION OF ANCHORAGE TECHNOLOGY IN SLOPE ENGINEERING <i>Xu Kaimin, Fu Houli</i>	188
NUMERICAL SIMULATION ANALYSIS OF BOLTING AND GROUTING IN DEEP ROADWAY WITH LARGE DEFORMATION <i>Men Yanqing, Chi Jinyuan, Wang Can, Qu Zhengzhan, ZHANG Chengfu</i>	193
PARAMETER' OPTIMIZATION DESIGN OF LOOSE BROKEN EXPANSIVE SOFT ROCK ROADWAY SUPPORT <i>Zhang Qiuhua, Zhang Chengfu, Wang Can, Chi Jinyuan, Qu Zhengzhan</i>	201
PREDICTION OF ROCK DRILLABILITY IN DIAMOND DRILLING BASED ON PROJECTION PURSUIT REGRESSION <i>Dai Chunquan, Wang Lei</i>	206
ЭФФЕКТИВНЫЕ ГЕОТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СВИТ ПЛАСТОВ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ <i>ЗУБКОВ Владимир, ВАСИЛЬЕВ Петр</i>	211
МОНИТОРИНГ ДОСТОВЕРНОСТИ ЗАПАСОВ ДЕЙСТВУЮЩИХ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>РОГОВА Тамара</i>	216
МЕТОД ВИЗУАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИРОДНЫХ ВИДОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАРК ИСКОПАЕМЫХ УГЛЕЙ КУЗБАССА <i>ШЕСТАКОВА Ольга</i>	221
К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ РАСЧЕТУ ПРОЕКТНОГО УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ВЗРЫВЧАТОГО ВЕЩЕСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ	

КУРЕХИН Евгений.....	28
СНИЖЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ДОБЫЧЕ БУРОГО УГЛЯ ИТАТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	
ЕВМЕНОВА Галина, КЛЕЙН Михаил.....	232
ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СИСТЕМАМИ ЭТАЖНОГО И ПОДЭТАЖНОГО ОБРУШЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСОВ САМОХОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
ФИЛИППОВ Петр, БУРМИН Григорий, ДОРОГУНЦОВА Наталья	235
СЕКЦИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШАХТНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ	
.....	243
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ МНОГОПРИВОДНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ	
КАШИРСКИХ Вениамин, НЕСТЕРОВСКИЙ Александр, НОСКОВ Алексей.....	244
ПРИЧИНЫ ИЗНОСА КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ	
ЮРЧЕНКО Вадим	247
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКЕ	
ЗАХАРОВ Александр.....	251
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МАГНИТНЫХ ЛОВИТЕЛЕЙ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ	
КОБЫЛЯНСКИЙ Михаил.....	255
ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ СИЛОВОГО ГИДРОЦИЛИНДРА НА ЧАСТОТУ ЕГО СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ	
БУЯЛИЧ Геннадий, ВОЕВОДИН Владимир, БУЯЛИЧ Константин и др.....	261
ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВИНТОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	
КОБЫЛЯНСКИЙ Дмитрий.....	265
ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ	
ПАНАЧЕВ Иван, НАСОНОВ Михаил, АРТАМОНОВ Павел.....	271
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ РУДНИЧНОГО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО	
РАЗГИЛЬДЕЕВ Геннадий, ДРУЙ Владислав, ШАЛАЕВ Иван.....	279
СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ	
.....	287
МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ОТ ИСТОЧНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ	
ИВАНОВ Вадим, ГРЕБЕННИКОВ Владимир.....	288
RESEARCH ON THE EFFECTS OF BLASTING VIBRATION	
Wang Jichao, Yan Yongfeng, Wang Jungang	291
ANALYSIS OF EFFECTS OF TUNNEL IN SOFT SOIL REGION ON SEISMIC PERFORMANCE OF ADJACENT BUILDINGS	
Deng Peng, Liu Yan, Han Na.....	296
THE INFLUENCE OF RESIDUAL WELDING STRESS ON STABILITY OF COMPRESSION BARS	
Dai SuJuan, Liu Xinyao, Xu Haibin	302
МАССИВ ГОРНЫХ ПОРОД НАД ВЫРАБОТАННЫМ ПРОСТРАНСТВОМ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК КАТАСТРОФ	
ЕРМОЛАЕВ Алексей, ЕРМОЛАЕВ Андрей.....	306
WATER-INRUSH PREDICTION OF COAL BED FLOOR BASED ON THE LIMIT EQUILIBRIUM THEORY OF ROCKMASS ON THE EXAMPLE OF THE BAODE COAL MINE	

<i>Wei Jiuchuan, Zhang Weijie, Wang Shasha</i>	310
ИНЖЕНЕРНЫЕ СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ОПУСКАНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЫ Г. ЯКУТСКА	
<i>КИСЕЛЕВ Валерий, ХОХОЛОВ Юрий, КАЙМОНОВ Михаил</i>	316
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКА ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	
<i>СОЛОВИЦКИЙ Александр</i>	323
THE EFFECT OF CHANGQING AREAS MINING ON THE YELLOW RIVER FLOOD CONTROL PROJECT AND ENVIRONMENT	
<i>Cheng Shu, Niu XueJun</i>	327
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАСЧЕТА СКОРОСТИ ДИССОЦИАЦИИ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ В УГОЛЬНОЙ МАТРИЦЕ	
<i>ДЫРДИН Валерий, ШЕПЕЛЕВА Софья, ВЕРШИНИН Дмитрий</i>	333
МЕХАНИЗМ ДЕФОРМАЦИИ КРОВЛИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КРОВЛИ СО СТОЛБОВЫМИ ОПОРАМИ	
<i>СМИРНОВ Вячеслав</i>	337
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ СТРУКТУРЫ БЕТОНА ИСКУССТВЕННОЙ КРОВЛИ ШАХТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА БАЗЕ АКТИВНОГО АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА	
<i>СЕРИКОВ Яков</i>	342
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУРОШНЕКОВЫХ МАШИН ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ	
<i>МАМЕТЬЕВ Леонид, ДРОЗДЕНКО Юрий, ЛЮБИМОВ Олег</i>	347
SELECTION AND APPLICATION OF FINITE ELEMENT MODELS IN CALCULATION OF WIND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF CABLE-STAYED BRIDGES	
<i>Zhang Xiantang, Zhou Xiaochen, Dai Xiaodong, Wang Chen</i>	352
AUTOMATIC MONITORING OF HORIZONTAL DISPLACEMENT IN DEEP FOUNDATION PIT	
<i>Yu Shenwen, Yu Lei, Luan Xueke</i>	358

VI РОССИЙСКО-КИТАЙСКИЙ СИМПОЗИУМ

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

60-летию КузГТУ посвящается

28 сентября 2010 года
Кемерово

Материалы конференции отпечатаны по оригиналам,
представленным авторами статей

Компьютерная верстка С. В. Глебовой, А. С. Большаниной

Подписано в печать
Бумага белая писчая
Уч.-изд. л. 21,50
Усл. печ. 22,80
Заказ

Формат ...
Тираж

Заказ ГУ КузГТУ
650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28